

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 40 37 955 A 1

(51) Int. Cl. 5:
B 01 L 9/00
B 01 L 3/00
B 01 L 7/00

(30) Innere Priorität: (32) (33) (31)
05.12.89 DE 89 14 300.0

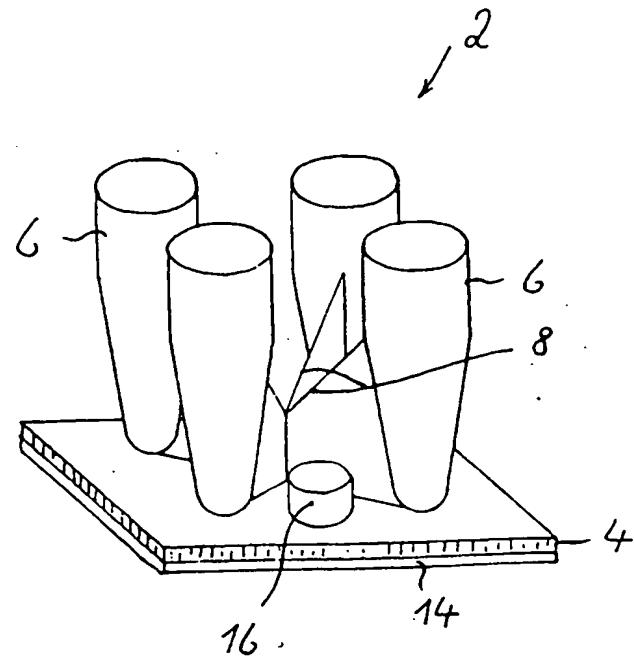
(71) Anmelder:
Seidl, Bernd, 3000 Hannover, DE

(74) Vertreter:
Leine, S., Dipl.-Ing.; König, N., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anwälte, 3000 Hannover

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(54) Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen

Eine Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen, insbesondere von sogenannten Eppendorf-Röhrchen, weist mehrere Aufnahmehalter (6) auf, die auf einer Wärmeleitplatte (4) angeordnet sind.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen, insbesondere von sogenannten Eppendorf-Röhrchen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen, insbesondere von sogenannten Eppendorf-Röhrchen, so auszubilden, daß sehr kurze Aufheiz- und Abkühlphasen erreichbar sind.

Diese Aufgabe wird durch die Ausbildung gemäß Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der erfundungsgemäßen Aufgabenlösung sind in den Untersprüchen gekennzeichnet.

Durch die Erfindung können Zieltemperaturen sehr schnell und genau eingehalten werden — aber auch schnell wieder abgebaut werden. Die erfundungsgemäße Vorrichtung ist sehr gut geeignet für den Einsatz in Verbindung mit Temperatursteuergeräten, beispielsweise für die polymerase Kettenreaktion.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert werden.

Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen,

Fig. 3 eine dritte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen,

Fig. 4 eine vierte Ausführungsform einer Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen.

Fig. 5 einen Schnitt durch einen Aufnahmebehälter der Vorrichtung zum Aufnehmen von Probenbehältnissen.

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen,

Fig. 7 einen Schnitt durch eine Aufnahmeverrichtung nach **Fig. 6** mit eingesetztem Probenbehältnis.

Fig. 8 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältern und

Fig. 9 einen Schnitt durch den Bodenbereich der Aufnahmeverrichtung nach **Fig. 8** in vergrößerter Darstellung.

In den Figuren der Zeichnung werden für gleiche Bauteile gleiche Bezugszeichen verwendet.

Die **Fig. 1, 4 und 6** zeigen eine Vorrichtung 2 zur Aufnahme von Probenbehältnissen, insbesondere zur Aufnahme von sogenannten Eppendorf-Röhrchen. Die Vorrichtung ist hier als eine Moduleinheit dargestellt und weist eine Wärmeleitplatte 4 auf, auf der vier trichterförmige Aufnahmebehälter 6 angeordnet sind. Die Aufnahmebehälter sind fest mit der Wärmeleitplatte verbunden.

Bei den Ausführungsformen nach den **Fig. 1, 4 und 6** befinden sich jeweils vier trichterförmige Aufnahmebehälter 6 auf der Wärmeleitplatte 4 in rechteckförmiger Anordnung. Diese Anordnung ist nicht zwingend. Es können weniger oder mehr Aufnahmebehälter vorgesehen werden.

Bei den Vorrichtungen nach den **Fig. 1 bis 3** sind die einzelnen Aufnahmebehälter 6 noch durch Verstrebungen 8, 10 bzw. 12 miteinander verbunden zur Erhöhung der Stabilität und Verbesserung des Wärmeübergangs untereinander. Die Verstrebungen 8 und 10 bei den Ausführungsformen nach den **Fig. 1 und 2** sind ferner noch mit der Wärmeleitplatte 4 verbunden, wodurch eine

weitere Stabilitätserhöhung erzielt wird, insbesondere aber eine weitere Verbesserung der Wärmeübertragung, da die Kontaktfläche mit der Wärmeleitplatte vergrößert wird.

Unterhalb der Wärmeleitplatte 4 befindet sich eine plattenförmige Anordnung 14 von Peltier-Elementen zum Aufheizen und Abkühlen der Wärmeleitplatte 4.

Auf der Wärmeleitplatte befindet sich ferner noch eine Aufnahme 16 für einen Temperaturmeßfühler.

Fig. 5 und 7 zeigen einen einzelnen Aufnahmebehälter 6 im Schnitt mit einem eingesetzten Probenbehältnis, einem sogenannten Eppendorf-Röhrchen, das mit Hilfe eines Deckels verschließbar ist.

Die Wärmeleitplatte 4 und die Aufnahmebehälter 6 sowie auch die Verstrebungen 8, 10 und 12 sind aus einem Material hoher Wärmeleitfähigkeit und geringer Wärmekapazität gefertigt, beispielsweise aus Silber, Aluminium oder dgl.

Die Aufnahmebehälter 6 sind vorzugsweise auf die Wärmeleitplatte 4 aufgeschweißt oder aufgelötet (z.B. bei Silber), wie dies in der **Fig. 5** dargestellt ist. Ebenso sind die Verstrebungen 8 und 10 mit der Wärmeleitplatte verschweißt bzw. verlötet.

Die Verstrebungen 8 gemäß der Vorrichtung nach **Fig. 1** bestehen aus zentral miteinander und mit den Aufnahmebehältern verschweißten oder verlöteten Blechen.

Die **Fig. 6 und 7** zeigen eine weitere Ausführungsform von Aufnahmebehältern 6. Im Behältermantel des **Fig. 6** ist eine Entlüftungsöffnung 18 vorgesehen, über die die beim Einführen der Probebehältnisse 18 verdrängte Luft und auch ein evtl. beim Erwärmen sich aufbauender Luftüberdruck entweichen kann, wodurch vermieden ist, daß sich die Wärmeübertragung negativ beeinflussendes Luftpolster aufbauen kann.

Der Aufnahmebehälter 6 kann einen Fuß 20 aufweisen zur Vergrößerung der Kontaktfläche mit der Wärmeleitplatte 4. Der Fuß kann mit der Wärmeleitplatte zunächst vernietet und dann verlötet oder auch nur mit der Wärmeleitplatte vernietet werden. Auch ein Anbördeln des Fußes ist möglich.

Im Boden oder im Fuß des Aufnahmebehälters ist eine Ausnehmung 22 ausgebildet zur Aufnahme eines regelmäßig unter dem Probenbehältnis (Eppendorf-Röhrchen) befindlichen, durch das Herstellungsverfahren bedingten Nippel.

Der Boden oder Fuß kann ferner mit einem Steckzapfen 24 versehen sein, der in eine in der Wärmeleitplatte ausgebildete Öffnung 26 oder auch Ausnehmung einsteckbar ist. Dies erleichtert die Montage und vergrößert die Kontaktfläche zwischen Aufnahmebehälter und Wärmeleitplatte. Das Vernieten kann in diesem Falle beispielsweise dadurch erfolgen, daß die Öffnung 26 von unten gesenkt (gestrichelt eingezeichnet, siehe Bezugsziffer 27) wird und der Zapfen 24 von unten eine Sackbohrung 29 oder eine durchgehende Bohrung 31 (gestrichelt eingezeichnet) erhält, in die ein Nietdorn gedrückt wird, so daß die Bohrungswandung gespreizt und in die Senkung 27 der Ausnehmung gepreßt wird, vgl. **Fig. 8 und 9**.

Wie in der Zeichnung dargestellt, ist der Aufnahmebehälter im unteren Teil 28 trichterförmig ausgebildet und geht zur Aufnahmeöffnung hin in einen zylindrischen Mantelteil 30 über. Der Aufnahmebehälter kann aber auch insgesamt bis zur Aufnahmeöffnung hin trichterförmig ausgebildet sein.

Anders als dargestellt, kann die Wandstärke des Auf-

nahmbehälters von der Aufnahmeöffnung zum Behälterboden bzw. zum Behälterfuß hin zunehmen; je nachdem, wie stark die Wandstärke im Bodenbereich gewählt wird, kann ggf. auf einen Fuß zur Vergrößerung der Kontaktfläche verzichtet werden.

Der Öffnungsrand der Aufnahmbehälter kann zur Versteifung verstärkt ausgebildet werden, vgl. Bezugsszeichen 34, Fig. 8.

Die Aufnahmbehälter 6 werden im Gießverfahren hergestellt, wodurch Toleranzen kleingehalten werden können, wobei die Verstrebungen 10 zwischen den einzelnen Aufnahmbehältern und der Wärmeleitplatte 4 durch in den Gußkanälen ausgehärtetes Material (Silber) gebildet sind. Die Gußformen werden vorzugsweise direkt von den Probenbehältnissen bzw. den Eppendorf-Röhrchen abgesetzt, wodurch eine genaue Passung zwischen Probenbehältnis und Aufnahmbehälter erreicht wird. Die Herstellung durch Drehen ist ebenfalls möglich.

Anstelle Gußverfahren oder Drehverfahren können auch Blechverformungsverfahren eingesetzt werden.

Es ist auch möglich, die gesamte Anordnung aus Wärmeleitplatte 4, Aufnahmbehälter 6 und Verstrebungen 8, 10 und 12 sowie auch der Aufnahme 16 für den Temperaturmeßfühler (nicht dargestellt) in einem Stück mittels Gußverfahren herzustellen.

Das Verlöten der einzelnen Teile der Vorrichtung 2 erfolgt vorzugsweise mit Silberhartlot.

Mit der beschriebenen Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen sind die folgenden Forderungen leicht erfüllbar:

1. Hohe Wärmeleitfähigkeit für kurze Aufheizphasen,
2. geringe Wärmekapazität und hohe Wärmeleitfähigkeit für schnelle Abkühlphasen,
3. hohe Paßgenauigkeit zwischen Aufnahmbehälter 6 und Probenbehältnis 18, beispielsweise Eppendorf-Röhrchen, zur Minimierung der Meßunterschiede zwischen der Aufnahmeverrichtung und der Probe besonders beim Erreichen und Einhalten der jeweiligen Zieltemperatur,
4. stabile Ausführung bei geringem Gewicht,
5. enger Kontakt zu den Heiz- und Kühllementen (Peltier-Elementen),
6. enger Kontakt zum Temperaturmeßfühler und
7. bei Verwendung einer Vielzahl von Vorrichtungen 2 zur Aufnahme der Probenbehältnisse, gleiche Ausführung hinsichtlich Abmessungen und Gewicht der einzelnen Vorrichtungen, wodurch eine gleichmäßige Temperatursteuerung sämtlicher Vorrichtungen möglich ist.

Die Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen kann auch aus einem Stück gefräst sein.

Die Wärmeleitplatte, die anders als dargestellt, auch kreisförmige oder andere Gestalt haben kann, kann unterseitig plangeschliffen und ggf. unterseitig noch poliert sein zur Verbesserung des Wärmeüberganges.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufnahme von Probenbehältnissen, insbesondere von sogenannten Eppendorf-Röhrchen, gekennzeichnet durch mehrere Aufnahmbehälter (6), die auf einer Wärmeleitplatte (4) angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Wärmeleitplatte (4) und die Aufnahmbehälter (6) aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit und geringer Wärmekapazität besteht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Material ein Metall ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall Silber ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeleitplatte (4) und/oder die Aufnahmbehälter (6) mit einer Heiz- oder Kühlvorrichtung (14) in Verbindung stehen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Heiz-/Kühlvorrichtung (14) aus einer plattenförmigen Anordnung von Peltier-Elementen besteht, die an der Unterseite der Wärmeleitplatte (4) angebracht sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmbehälter (6) bohrendseitig mit der Wärmeleitplatte verschweißt, verlötet, vernietet oder verbördelt sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmbehälter (6) miteinander verbindende Verstrebungen (8, 10, 12) vorgesehen sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8; dadurch gekennzeichnet, daß die Verstrebungen (8, 10) mit der Wärmeleitplatte (4) verbunden sind, vorzugsweise durch eine Schweiß- oder Lötverbindung.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmbehälter (6) im Gußverfahren hergestellte Behälter sind, wobei die Verstrebungen durch in den Gußkanälen ausgehärtetes Material gebildet sind.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Anordnung Wärmeleitplatte/Aufnahmbehälter/Verstrebungen einstückig im Gußverfahren hergestellt ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmbehälter (6) durch Drehen hergestellte Behälter sind.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Wärmeleitplatte (4) eine Aufnahme (16) für einen Temperaturmeßfühler angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmbehälter von trichterförmiger Gestalt sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der trichterförmige Mantel (28) des Aufnahmbehälters zur Aufnahmeöffnung hin in einen zylindrischen Mantelteil (30) übergeht.
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmbehälter (6) einen die Berührungsfläche mit der Wärmeleitplatte vergrößernden Fuß (20) aufweisen.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der Aufnahmbehälter zum Behälterboden oder zum Behälterfuß hin zunimmt.
18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmbehälter im Behältermantel wenigstens eine Entlüftungsbohrung (18) aufweisen.
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Boden der Aufnahmehbehälter eine Ausnehmung (22) zur Aufnahme eines regelmäßig unter dem Boden der Probenbehältnisse (Eppendorf-Röhrchen) befindlichen Nippels angeordnet ist.

5

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unter dem Boden oder dem Fuß (20) des Aufnahmehälters (6) ein Steckzapfen (24) vorgesehen ist und daß in der Wärmeleitplatte (4) eine Öffnung oder Ausnehmung (26) ohne oder mit Spreizung (27) zur Aufnahme des Steckzapfens (24) ausgebildet ist.

10

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Steckzapfen (24) von unten eine Sackbohrung (29) oder durchgehende Bohrung (31) aufweist, in die ein Nietdorn zum Spreizen der Bohrungswandung und Anpressen gegen die Öffnung oder Ausnehmung (26) oder gegen die Spreizung (27) gedrückt wird.

15

22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung Wärmeleitplatte/Aufnahmehälter aus einem Stück gefräst ist.

20

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmeleitplatte unterseitig plangeschliffen und/oder unterseitig poliert ist.

25

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

THIS PAGE BLANK (USPTO)

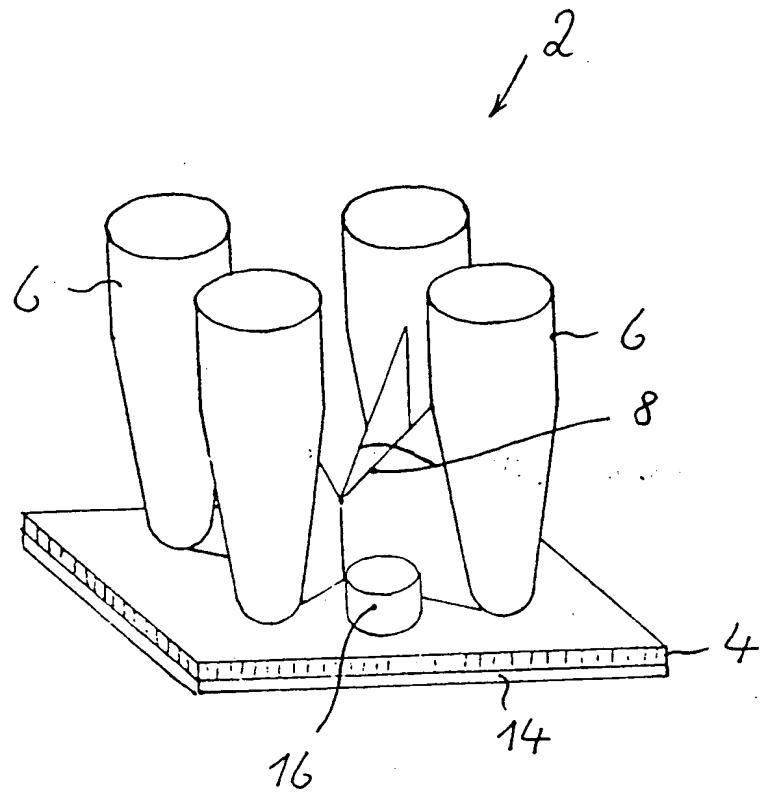


Fig. 1

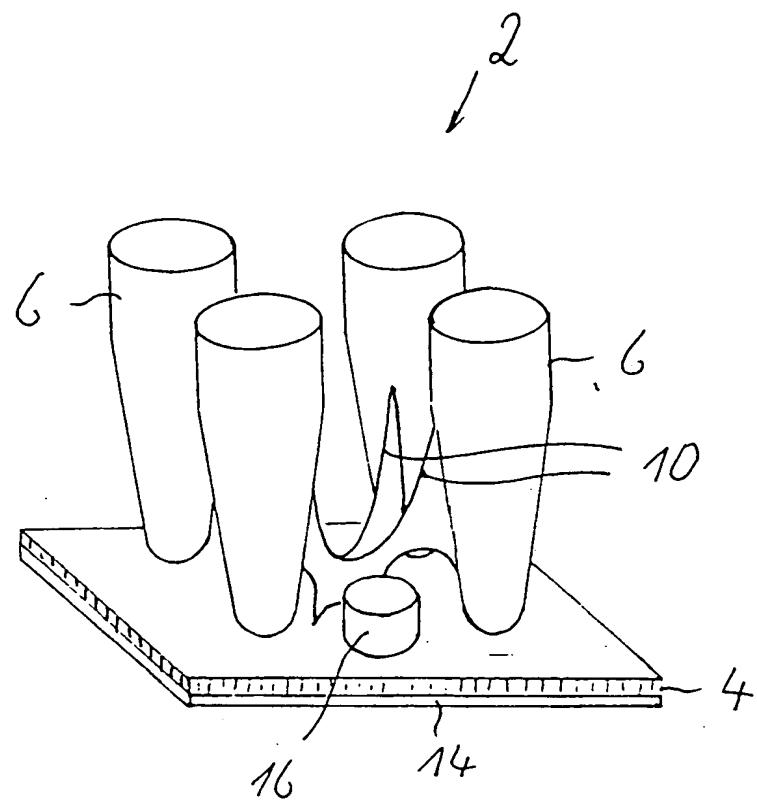


Fig. 2

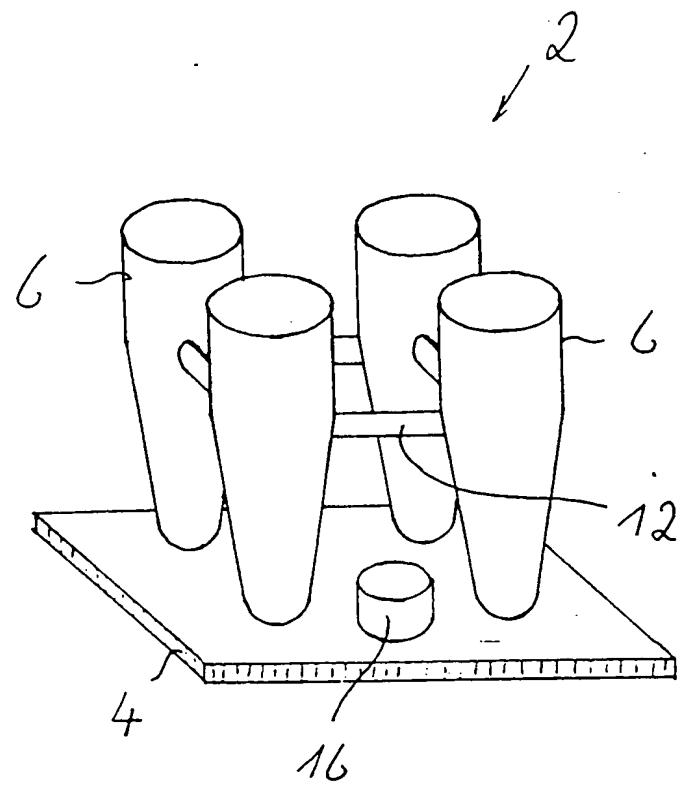


Fig. 3

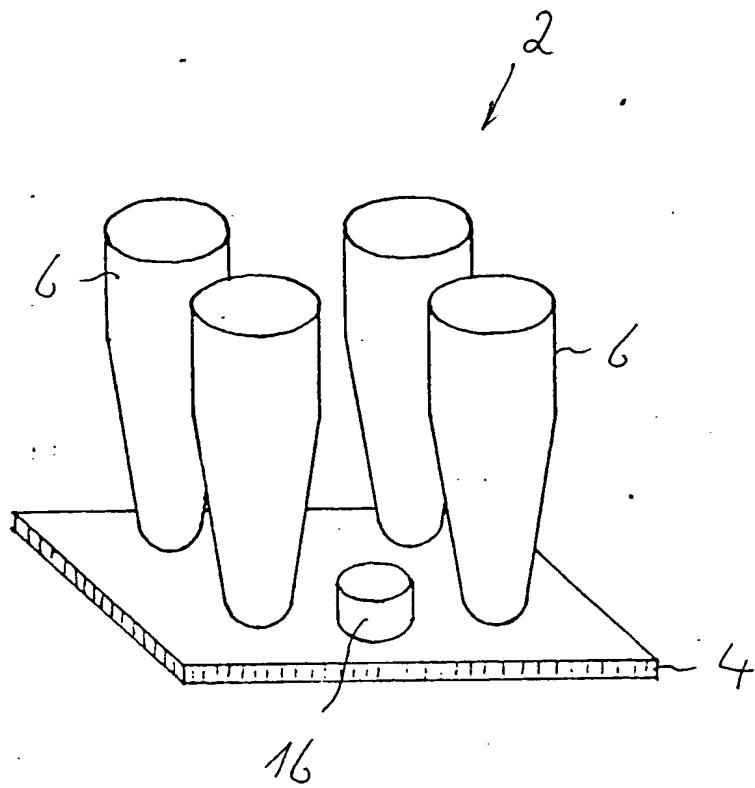


Fig. 4

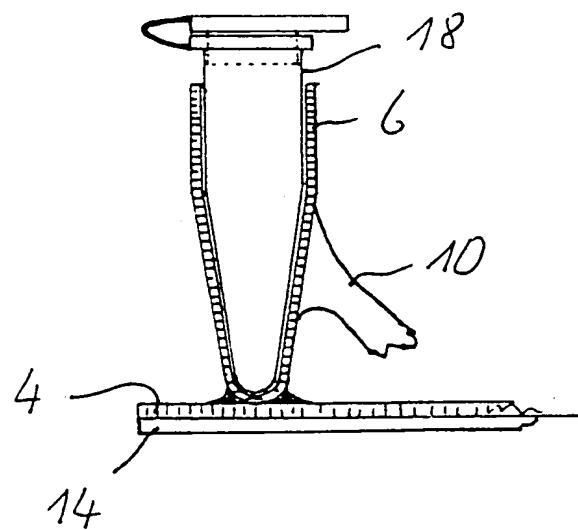


Fig. 5

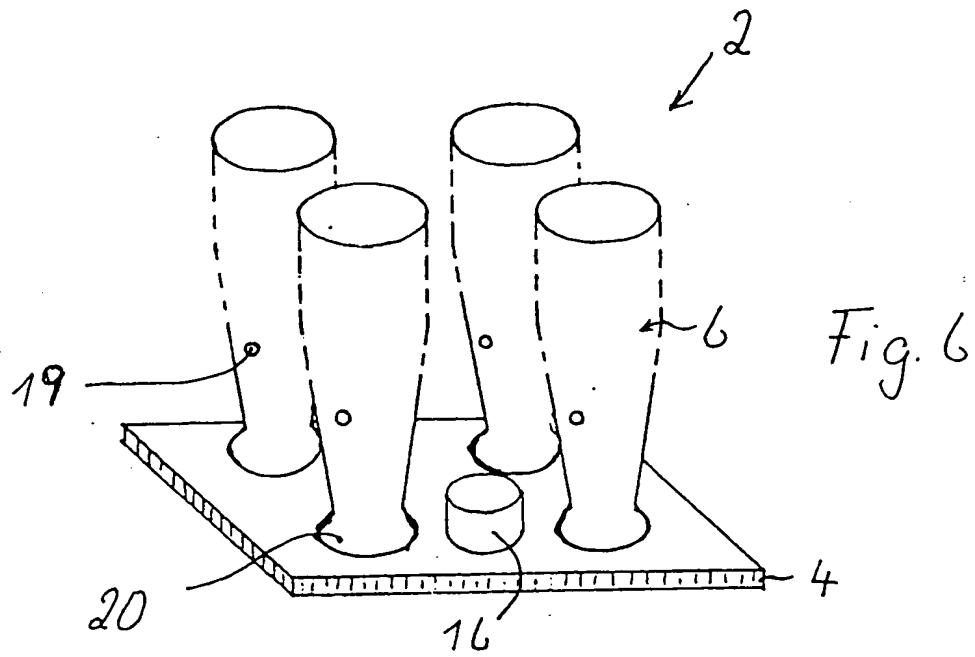


Fig. 6

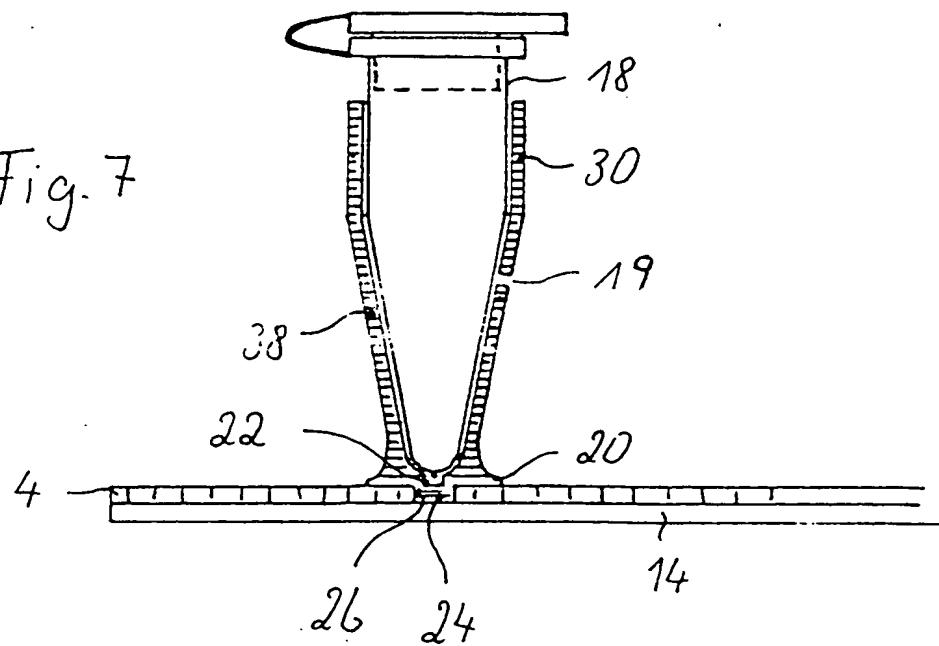


Fig. 7

